САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324, web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
Koste Racine 16b, 11000 Belgrade

6/5.3.1 НАСЛОВНА СТРАНА

6/5.3 ПРОЈЕКАТ ИЗМЕШТАЊА И ЗАШТИТЕ ГАСОВОДА ЈП“ВРБАС-ГАС“

Инвеститор:	ЈП“ВРБАС-ГАС“ Козарачка 3, Врбас
Наручилац:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	**6/5.3 Пројекат измештања и заштите гасовода ЈП“ВРБАС-ГАС“**
За грађење / извођење радова:	Реконструкција
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović 226692666-01049437101399 Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-01049437101399 Date: 2021.08.04 15:34:59 +02'00'
Одговорни пројектант:	Никола Нешковић дипл.маш.инж.
Број лиценце:	лиценца бр.330 7250 04
Потпис:	Nikola Nešković 689193330-26049697104209 Digitally signed by Nikola Nešković 689193330-26049697104209 Date: 2021.08.04 15:23:27 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-250 -МАШ-6/5.3
Место и датум:	Београд, мај 2021.

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

6/5.3 ПРОЈЕКАТ ИЗМЕШТАЊА И ЗАШТИТЕ ГАСОВОДА ЈП“ВРБАС - ГАС“

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Вршилац техничке контроле: "Машинопројект КОПРИНГ" А.Д.
Број лиценце: 351-02-02908/2020-07 од 02.10.2020.
Вршилац техничке контроле: Сања Оцокољић, дипл.инж.маш.
Број лиценце: 330 4671 03
Потпис:

Број техничке документације: А10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

6/5.3.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА

6/5.3.1	Насловна страна
6/5.3.2	Садржај
6/5.3.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта
6/5.3.4	Изјава одговорног пројектанта
6/5.3.5	Текстуална документација
6/5.3.6	Нумеричка документација
6/5.3.7	Графичка документација

6/5.3.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **6/5.3 Пројекат измештања и заштите гасовода ЈП"ВРБАС-ГАС"** који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Никола Нешковић, дипл.маш инж.. лиценца бр.330 7250 04

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	
Број техничке документације:	2020-250
Место и датум:	Београд, мај 2021.год.

6/5.3.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант **6/5.3 Пројекат измештања и заштите гасовода ЈП“ВРБАС-ГАС“** који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Никола Нешковић, дипл.маш.инж.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант ПГД:	Никола Нешковић, дипл.маш.инж.
Број лиценце:	330 7250 04
	Потпис:
Број техничке документације:	2020 - 250
Место и датум:	Београд, мај 2021.год

6/5.3.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ТЕХНИЧКИ ОПИС

Због изградње потпуно нове трасе двоколосечне пруге Нови Сад-Суботица у Врбасу, неопходно је на више места изместити и заштити делове дистрибутивне гасне мреже у Врбасу дистрибутера „ВРБАСГАС“.

На стационажи км 113+316,61 пруга се укршта са постојећим ПЕ гасоводом димензија Ø 200 mm радног притиска до 4 bar и предвиђено је његово измештање између тачака 1 и 2 у дужини (ситуационо) од 212 m. Након пражњења и откопавања гасовода у тачкама 1 и 2 врши се исецање постојећег ПЕ гасовода. У већ ископан нови ров на постељицу од ситног песка дебљине 15 cm поставља се гасовод од ПЕ цеви Ø200x18,2 mm, и врши се његово спајање са постојећим гасоводом у тачкама исецања. На месту укрштања гасовода са пругом гасовод је постављен у челичну предизоловану цев Х42 према API 5L димензија Ø323,9 x6,4 mm дужине 52 m. Одабраном дужином заштитне цеви обезбеђен је услови да су крајеви заштитне цеви на најмање 5 m од осе колосека односсно најмање 1 m од ножице насипа. На оба краја заштитне цеви налазе се одушне цеви чији су крајеви на 2 m од месног терена и на њима су постављене табле упозорења. Одушне цеви се постављају на најмањем растојању од 10 м мерено од осе колосека. Након испитивања, подземни делови гасовода се затрпавају песком у слоју дебљине 30 cm, поставља се трака за означачавања гасовода, а затим се гасовод затрпава земљом из ископа до коте околног терена. Дубина постављања гасовода износи најмање износи најмање 1 m мерено од коте локалног терена до горње ивице гасоводне цеви а испод пруге најмање растојање износи 1,5 m мерено од горње ивице прага до горње ивице заштитне цеви (цртеж 2017-728-МАШ-6/5-3-Ц01). Пре и после затрпавања гасовода извршити његово геодетско снимање.

На стационажи км 116+503,00 због стуба вијадукта неопходно је изместити гасовод од ПЕ цеви димензија Ø63 mm радног притиска до 4 bar између тачака 1 и 2 у дужини (ситуационо) од 47 m. Након пражњења и откопавања гасовода у тачкама 1 и 2 врши се исецање постојећег ПЕ гасовода димензија Ø63 mm. У већископан нови ров на постељицу од ситног песка дебљине 15 cm поставља се гасовод од ПЕ цеви Ø63x5,8 mm, и врши се његово спајање са постојећим гасоводом у тачкама исецања. Дубина постављања гасовода износи најмање 1 m мерено од коте локалног терена до горње ивице гасоводне цеви (цртеж 2017-728-МАШ-6/5-3-Ц02). Након испитивања, гасовод се затрпава песком у слоју дебљине 30 cm, поставља се трака за означачавања гасовода, а затим се гасовод затрпава земљом из ископа до коте околног терена. Пре и после затрпавања гасовода извршити његово геодетско снимање. Предвиђено је уклањање исеченог дела гасовода и његово одвожење на локацију коју одреди инвеститор.

Као и у претходном случају неопходно је због стуба вијадукта на стационажи км 116+905,00 изместити гасовод од челичних цеви димензија Ø88,9 mm радног притиска до 16 bar између тачака 1 и 2 у дужини (ситуационо) од 62 m. Након пражњења и откопавања гасовода у тачкама 1 и 2 врши се исецање постојећег челичног гасовода . У већископан нови ров на постељицу од ситног песка дебљине 15 cm поставља се гасовод од челичних предизолованих цеви грејд Б (grade B) према API 5L димензија Ø88,9x3,6 mm, и врши се његово спајање са постојећим гасоводом у тачкама исецања. Дубина постављања гасовода износи најмање 1 m мерено од коте локалног терена до горње ивице гасоводне цеви (цртеж 2017-728-МАШ-6/5-3-Ц03). Након испитивања, гасовод се затрпава песком у слоју дебљине 30 cm, поставља се трака за означачавања гасовода, а затим се гасовод затрпава земљом из ископа до коте околног терена. Сви радијуси

лукова износе 1,5 D. Пре и после затрпавања гасовода извршити његово геодетско снимање. Предвиђено је уклањање исеченог дела гасовода и његово одвожење на локацију коју одреди инвеститор.

Између стационажа км 117+038,93 и км 117+097,74 због изградње вијадукта неопходно је на два места изместити челични гасовод димензија Ø88,9 mm радног притиска до 16 bar и то између тачака 1 и 2 у дужини (ситуационо) од 34 m и између тачака 3 и 4 2 у дужини (ситуационо) од 16 m. Након пражњења и откопавања гасовода у тачкама 1,2,3 и 4 врши се исецање постојећег челичног гасовода . У већ ископан нови ров на постељицу од ситног песка дебљине 15 cm поставља се гасовод од челичних предизолованих цеви грејд Б (grade B) према API 5L димензија Ø88,9x3,2mm, и врши се његово спајање са постојећим гасоводом у тачкама исецања. Дубина постављања гасовода износи најмање 1 m мерено од коте локалног терена до горње ивице гасоводне цеви(цртеж 2017-728-МАШ-6/5-3-Ц04). Након испитивања, гасовод се затрпава песком у слоју дебљине 30 cm, поставља се трака за означачавања гасовода, а затим се гасовод затрпава земљом из ископа до коте околног терена. Сви радијуси лукова износе 1,5 D. Пре и после затрпавања гасовода извршити његово геодетско снимање. Предвиђено је уклањање исеченог дела гасовода и његово одвожење на локацију коју одреди инвеститор.

И у овом случају због изградње вијадукта Између стационажа км 117+404,26 и км 117+444,38 неопходно је на два места изместити челични гасовод димензија Ø273 mm радног притиска до 16 bar и то између тачака 1 и 2 у дужини (ситуационо) од 53 m. Након пражњења и откопавања гасовода у тачкама 1 и 2 врши се исецање постојећег челичног гасовода . У већ ископан нови ров на постељицу од ситног песка дебљине 15 cm поставља се гасовод од челичних предизолованих цеви грејд Б (grade B) према API 5L димензија Ø273x5,6 mm, и врши се његово спајање са постојећим гасоводом у тачкама исецања. Дубина постављања гасовода износи најмање 1 m мерено од коте локалног терена до горње ивице гасоводне цеви (цртеж 2017-728-МАШ-6/5-3-Ц05). Након испитивања, гасовод се затрпава песком у слоју дебљине 30 cm, поставља се трака за означачавања гасовода, а затим се гасовод затрпава земљом из ископа до коте околног терена. Сви радијуси лукова износе 1,5 D. Пре и после затрпавања гасовода извршити његово геодетско снимање. Предвиђено је уклањање исеченог дела гасовода и његово одвожење на локацију коју одреди инвеститор.

Катодна заштита представља комплементаран вид заштите заштити помоћу премаза подземних металних конструкција у води или тлу. Електрохемијска заштита се заснива на катодној поларизацији метала до потенцијала при ком се успорава процес јонизације и прекида процес корозије. Извор струје поларизације може бити галвански елемент са вема позитивним потенцијалом (протектор –Mg,Zn) или спољни извор једноосмерне струје. Критерији катодне заштите дефинишу услове под којима је могуће системом катодне заштите извести заштиту од електрохемијске корозије спољашњих или унутрашњих површина металних конструкција које су положене у електролит.

Основни критерији катодне заштите су електричне величине, заштитни потенцијал E_z (V), односно минимална катодна поларизација и минимална густина заштитне струје.

У пракси најчешће примењиван је критериј минималног заштитног потенцијала - E_{zmin}. Стационарни потенцијал челика у природним срединама се најчешће креће у границама од - 0,55 V до - 0,65 V у односу на референтну Cu / CuSO4 електроду. Да

би се остварила катодна заштита, неопходно је извршити поларизацију челичне конструкције најмање за - 0,3 V или вредност заштитног потенцијала у свакој тачки цевовода мора износити најмање E = Ez min., односно E ≤ 0,85 V мерено између цевовода и засићене референтне Cu/CuSO4 електроде у ОФФ режиму у складу са критеријима стандарда СРПС ЕН 12954:2010.

За анаеробне средине у којима бактерије редукују сулфате до сулфида, минималан заштитни потенцијал износи - 0,95 V.

За средине где је стационарни потенцијал челика испод - 0,55 V примењује се критериј минималне поларизације од - 0,30 V.

Код подземних конструкција које имају заштитну изолацију високе негативне вредности заштитног потенцијала могу довести до оштећења или одвајања слоја изолације од метала. Услед тога је усвојен критериј максималног заштитног потенцијала. Максимално дозвољена вредност заштитног потенцијала треба да износи - 1,1 V. Мерења се врше у OFF режиму, без IP компоненте.

За неизоловане цеви не постоје ограничења.

Потенцијале одржавати на минималним вредностима довољним за функционисање система.Критериј минималне заштитне густине струје се ређе примењује, јер минимална заштитна густина струје знатно зависи од карактеристика земљишта (посебно влажности) и стања изолације .

Приликом извођења радова неопходно је придржавати се важећих прописа и услова добијених од стране предузећа „ВРБАСГАС".

Одговорни пројектант

Никола Нешковић, дипл.маш.инж.

6/5.3.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ПРОРАЧУН

Прорачун челичног гасовода Ø273x5,6 mm

Провера дебљине зида цеви врши се према

$$s_{min} = \frac{P_p \cdot D}{20 \cdot f \cdot R_{t0,5}} \ (mm)$$

P_p=16 bar	- пројектни притисак
D=273 mm	- спољни пречник цеви
f=0,4	- пројектни фактор
$R_{t\,0,5}$=241 N/mm^2	- минимална граница течења за материјал грејд Б (grade B) према API 5L
C=1	- фактор подужног споја
T=1	- фактор температуре

Заменом вредности добија се

$$s_{min} = \frac{16 \cdot 273}{20 \cdot 0{,}4 \cdot 241} = 2{,}27\ mm$$

Добијена вредност минималне дебљине цеви је мања од усвојене која износи 5,6 mm.
На основу API 5L максимално напрезање изазвано испитним притиском израчунава се према:

$$K = \frac{P_{is} \cdot D}{20 \cdot T_{told}} < 0{,}85 \cdot R_{t0,5} (N/mm^2)$$

где су:

P_{is}= 24 bar	- испитни притисак
T_{told} =4,9 mm	- дебљина зида цеви која узима у обзир доњу толеранцију за материјал грејд Б (grade B) према API 5L
$R_{t\,0,5}$=241 N/mm^2	- минимална граница течења за материјал грејд Б (grade B) према API 5L

Заменом вредности добија се

$$K = \frac{24 \cdot 273}{20 \cdot 4{,}9} = 66{,}86 < 204{,}85\ N/mm^2$$

Максимално напрезање изазвано испитним притиском је мање од захтеваног.

Прорачун челичног гасовода Ø88,9x3,6mm

Провера дебљине зида цеви врши се према

$$s_{min} = \frac{P_p \cdot D}{20 \cdot f \cdot R_{t0,5}} \ (mm)$$

P_p=16 bar	- пројектни притисак
D=88,9 mm	- спољни пречник цеви
f=0,4	- пројектни фактор
$R_{t\ 0,5}$=241 N/mm^2	- минимална граница течења за материјал грејд Б (grade B) према API 5L
C=1	- фактор подужног споја
T=1	- фактор температуре

Заменом вредности добија се

$$s_{min} = \frac{16 \cdot 88,9}{20 \cdot 0,4 \cdot 241} = 0,73\ mm$$

Добијена вредност минималне дебљине цеви је мања од усвојене која износи 3,6 mm. На основу API 5L максимално напрезање изазвано испитним притиском израчунава се према:

$$K = \frac{P_{is} \cdot D}{20 \cdot T_{told}} < 0,85 \cdot R_{t0,5} (N/mm^2)$$

где су:

P_{is}= 24 bar	- испитни притисак
T_{told} =3,15 mm	- дебљина зида цеви која узима у обзир доњу толеранцију за грејд Б (grade B) према API 5L
$R_{t\ 0,5}$=241 N/mm^2	- минимална граница течења за материјал грејд Б (grade B) према API 5L

Заменом вредности добија се

$$K = \frac{16 \cdot 88,9}{20 \cdot 3,15} = 22,58 < 204,85\ N/mm^2$$

Максимално напрезање изазвано испитним притиском је мање од захтеваног.

Прорачун полиетиленских гасовода Ø200x18,2 mm и Ø63x5,8

Имајући у виду да је пројектом предвиђена замена дела гасовода дата је провера максимално дозвољеног радног притиска.

Провера максимално дозвољеног радног притиска врши се према

$$MADP = \frac{20 \cdot MRS}{F_d \cdot (SDR - 1)} \ (bar)$$

где су:

MADP	-максимално дозвољени радни притисак
MRS=8MPa	-минимална захтевана радна чврстоћа
F_d=2,5	-пројектни фактор
SDR=11	-стандардни однос мера

Заменом вредности добија се

$$MADP = \frac{20 \cdot 8}{2{,}5 \cdot (11 - 1)} = 6{,}4 \ \ bar$$

Добијена вредност максимално дозвољеног радног притиска је већа од прописима дозвољеног радног притиска који износи 4 bar.

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Никола Д. Нешковић
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Одговорни пројектант

Никола Нешковић, дипл.маш.инж.

ПРОРАЧУН ЗАШТИТНЕ ЦЕВИ Ø323.9x6.4mm ИСПОД ПРУГЕ

- УЛАЗНИ ПОДАЦИ

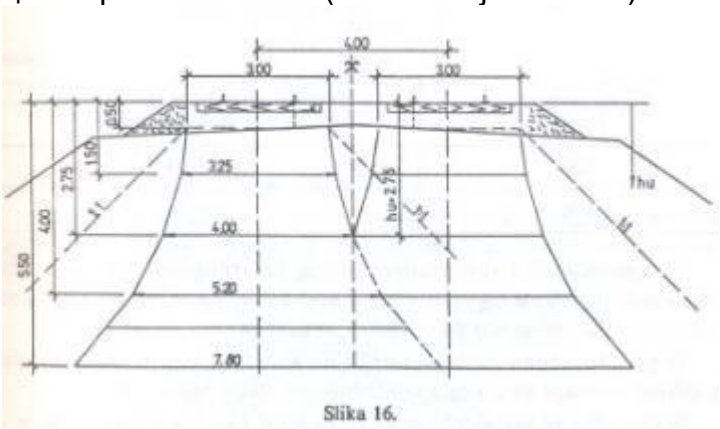
- Пречник цеви (спољни пречник).....D=323.9mm
- Дебљина зида цеви.....δ=6.4mm
- Материјал (граница развлачења).....σ_v=29 kN/cm^2
- Модул еластичности.....E=21000 kN/cm^2
- Унутрашњи притисак у цеви.....p_0=0 bara
- Дебљина надслоја земље (до горње ивице цеви).....h=6.85m
- Угао унутрашњег трења тла.....Ø=20°
- Запреминска тежина тла.....γ=20 kN/m^3

- ОПТЕРЕЋЕЊЕ

a) Тежина надслоја земље
$q=\gamma*h=20*6.85=137$ kN/m^2

b) Саобраћајно оптерећење

Према правилнику 316 (Правилник о техничким нормативима за одређивање величина оптерећења и категоризацију железничких мостова, пропуста и осталих објеката на железничким пругама- члан 23)
Према члану 23 површинско оптерећење управно на колосек узима се за прорачун код цеви према табели 3 (колона3 тј.колона 6) на ширини која се добија под нагибом 1:1



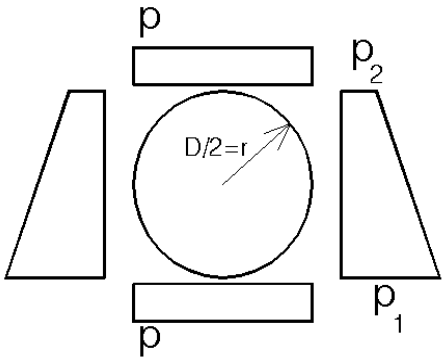
Слика 16.

Оптерећење од воза је
$p`=22.7$kN/m^2
$k_d=1.4-0.1*(hu-0.5)=1$
$p_{voz}=k_d*p`=22.7$

Укупно вертикално оптерећење на врх цеви ће бити:
$p=137+22.7=159.7$ kN/m^2

Бочно оптерећење на цев се рачуна по обрасцу:
$p_2=p*K_a$
$p_1=(p+\gamma*D)*K_a$, , где је $K_a=tg^2(45-Ø/2)=0.490$

$p_2=78.20$ kN/m^2
$p_1=81.30$ kN/m^2



r=0.159m

Према изразима Улицки добијају се следеће вредности пресечних сила:

$$\max M = \frac{p \times r^2}{4} - (5 \times p_1 + 7 \times p_2) \times \frac{r^2}{48}$$

$_{max}$M=0.505 kNm

$$\min M = -\frac{p \times r^2}{4} + (p_1 + p_2) \times \frac{r^2}{8}$$

$_{min}$M=-0.504 kNm

$$N = \frac{r \times (11 \times p_1 + 5 \times p_2)}{16}$$

N=12.753kN

Отпорни моменат зида цеви по m` ће бити:

$$W_{zida} = \frac{1}{6} \times \delta^2 \times 1.00m`$$

W=16.7 cm^3
A=1*100=100cm^2

- Напони у зиду цеви

$\sigma_{1,2}$=N/A±$_{max}$M/W_{zida}= 7.60 kN/cm^2
F_s=2.5 (фактор сигурности) -7.18 kN/cm^2

σ_{doz}=29/2.5=11.6 kN/cm^2 **$\sigma_{1,2} < \sigma_{doz}$**

ПРОЦЕНА ИНВЕСТИЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ

1.01.00	Изградња челичног гасовода димензија Ø273,0x5,6 mm дужине 53 m. У цену су урачунати сви грађевински радови				800.000,00
1.02.00	Изградња челичних гасовода димензија Ø88,9x3,6 mm укупне дужине 112 m. У цену су урачунати сви грађевински радови				720.000,00
1.03.00	Изградња ПЕ гасовода димензија Ø200x18,2 mm дужине 212 m са заштитном цеви димензија Ø323,9x6,4 mm дужине 52 m. У цену су урачунати катодна заштита заштитне цеви као и сви грађевински радови.				3.600.000,00
1.04.00	Изградња ПЕ гасовода димензија Ø63x5,8 mm дужине 47 m У цену су урачунати сви грађевински радови.				200.000,00

УКУПНО (дин):	**5.320.000,00**
ПДВ (дин):	**1.064.000,00**
УКУПНО СА ПДВ (дин):	**6.384.000,00**

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Никола Нешковић
дипл. маш. инж.
330 7250 04
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

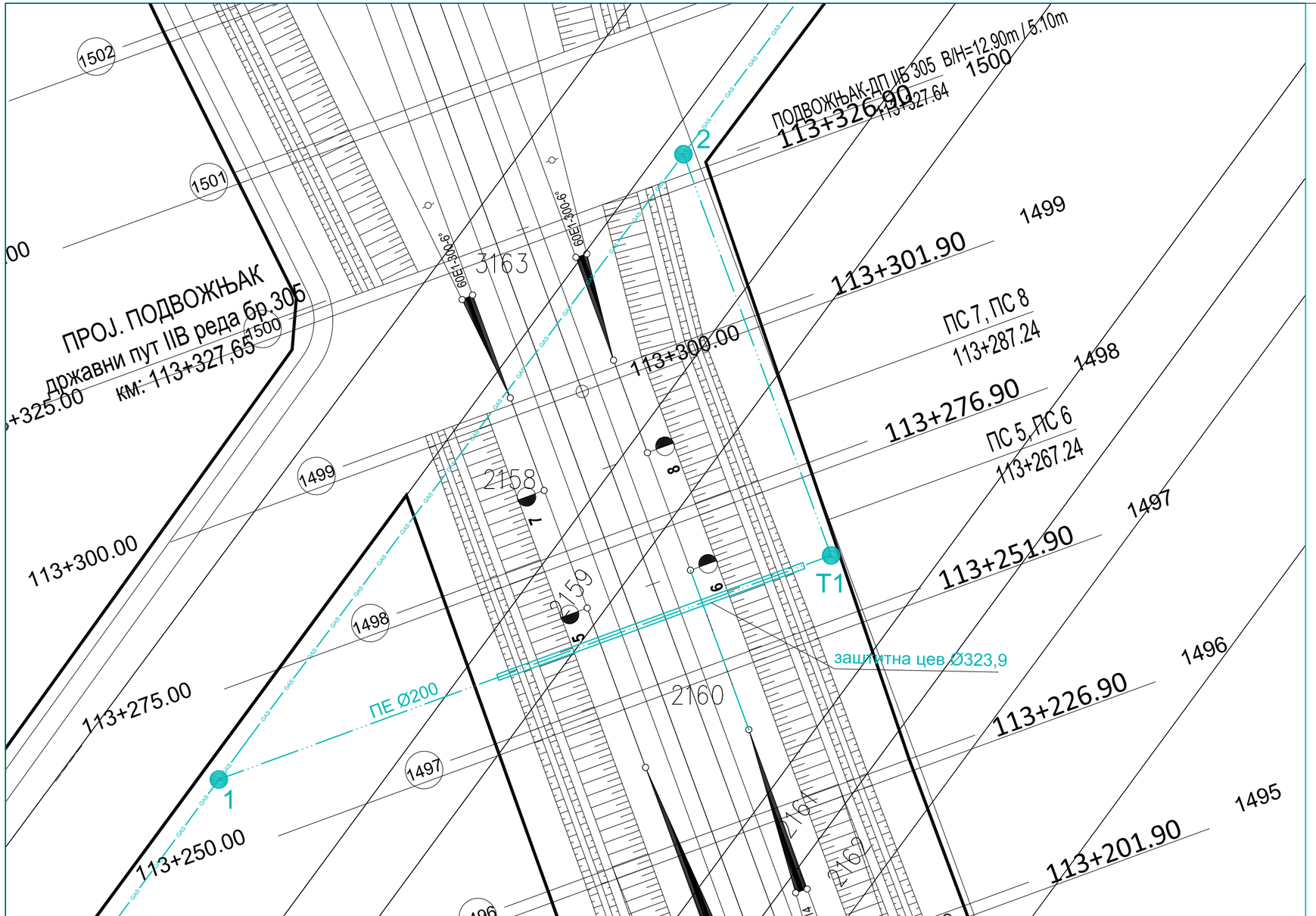
Одговорни пројектант

Никола Нешковић, дипл.маш.инж.

6/5.3.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

цртеж	Назив цртежа	Размера
2020-250-МАШ-6/5.3-Ц01	Ситуација - укрштање пруге са гасоводом на стац. км 113+316,61	1:500
2020-250-МАШ-6/5.3-Ц02	Ситуација - укрштање пруге са гасоводом на стац. км 116+503,00	1:500
2020-250-МАШ-6/5.3-Ц03	Ситуација - укрштање пруге са гасоводом на стац. км 116+905,00	1:500
2020-250-МАШ-6/5.3-Ц04	Ситуација - колизија пруге са гасоводом од стац. км 117+038,93 до км 117+097,74	1:500
2020-250-МАШ-6/5.3-Ц05	Ситуација - колизија пруге са гасоводом од стац. км 117+404,26 до км 117+444,38	1:500
2020-250-МАШ-6/5.3-Ц06	Подужни профил укрштања пруге са гасоводом на стац. км 113+316,61	1:200/100



ЛЕГЕНДА

GAS — ПОСТОЈЕЋИ ГАСОВОД

GAS ···· ПРОЈЕКТОВАНИ ГАСОВОД

НАПОМЕНА:
-радни притисак за ПЕ цев је до 4 bar

ТАЧКА	X	Y
1	5046106,744	7393413,456
T1	5046142,522	7393511,202
2	5046206,608	7393487,630

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: МАШИНСТВО

Одговорни пројектант:
Никола Нешковић, дипл.маш.инж.
лиценца број: **330 7250 04**

Сарадници:

Инвеститор пројекта:
ЈП" ВРБАС-ГАС "
Козјачка 3, Врбас

Наручилац пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
6/5.3 Пројекат измештања и заштите гасовода ЈП"ВРБАС-ГАС"

Унутрашња контрола:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

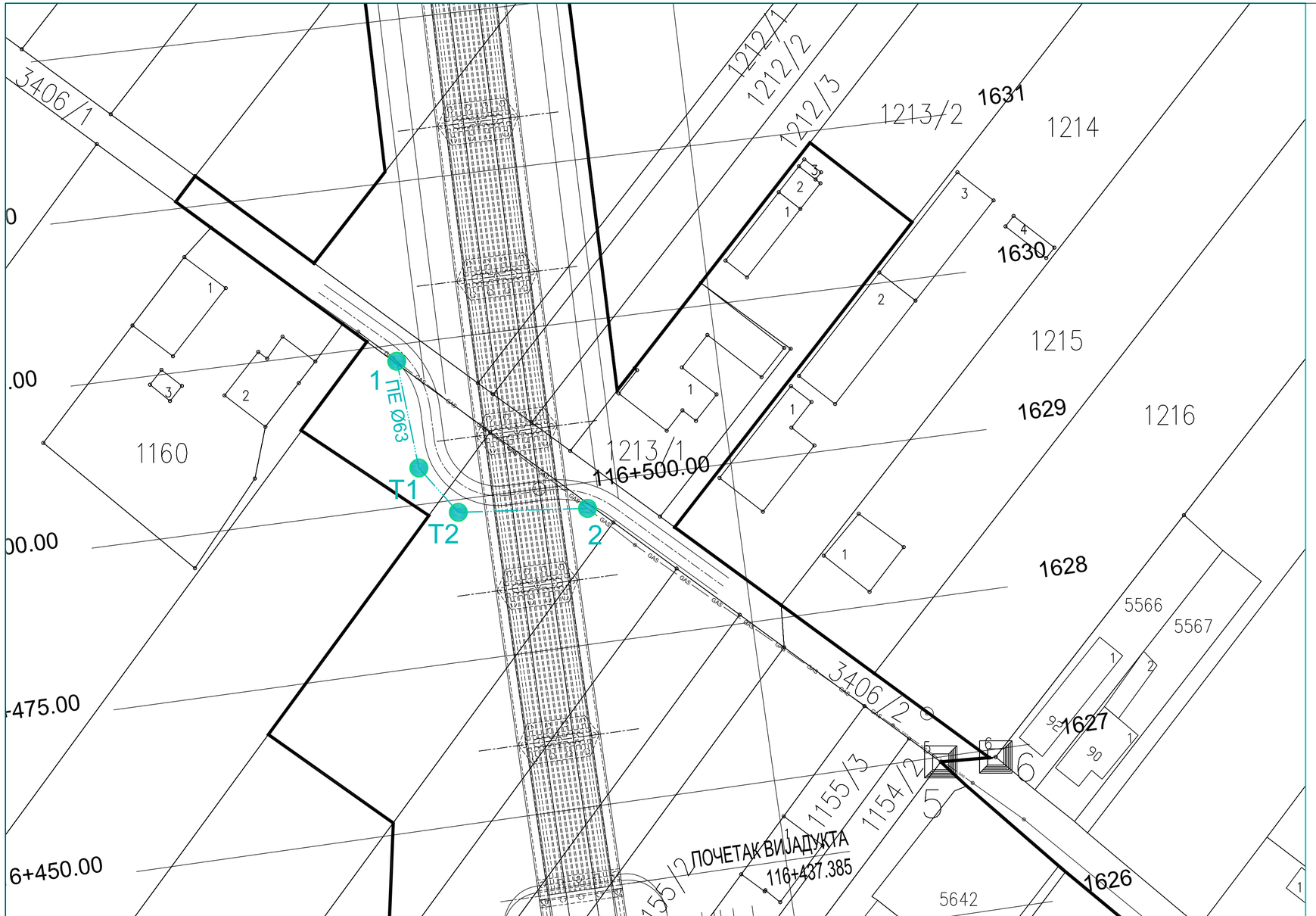
Цртеж:
СИТУАЦИЈА
укрштање пруге са гасоводом на стац. км 113+316,61

Размера: 1:500

Врста техн. док.: **ПГД**

датум: **04.2021.**

Цртеж бр. 2020-250-МАШ-6/5,3-Ц04



ЛЕГЕНДА

GAS — ПОСТОЈЕЋИ ГАСОВОД

ПРОЈЕКТОВАНИ ГАСОВОД

НАПОМЕНА:
-радни пирисак за ПЕ цев је до 4 bar

ТАЧКА	X	Y
1	5049226,878	7392465,935
T1	5049210,315	7392469,367
T2	5049203,433	7392475,482
2	5049204,043	7392495,534

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: МАШИНСТВО

Одговорни пројектант:
Никола Нешковић, дипл.маш.инж.
лиценца број: **330 7250 04**

Сарадници:

Инвеститор пројекта:
ЈП" ВРБАС-ГАС "
Козјачка 3, Врбас

Наручилац пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
6/5.3 Пројекат измештања и заштите гасовода ЈП"ВРБАС-ГАС"

Унутрашња контрола:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

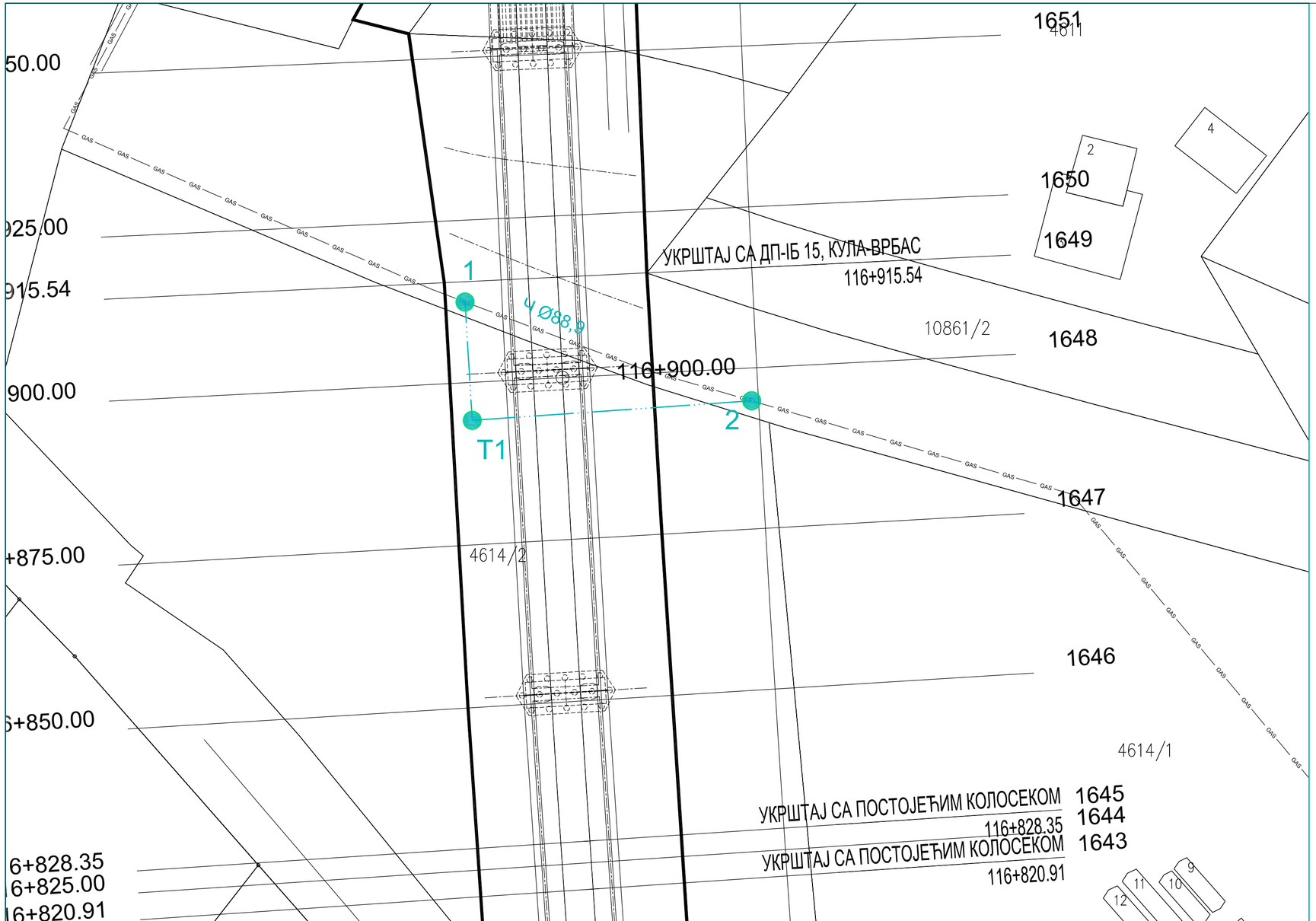
Цртеж:
СИТУАЦИЈА
укрштање пруге са гасоводом на стац. км 116+503

Размера:
1:500

Врста техн. док.: **ПГД**

датум: **04.2021.**

Цртеж бр.
2020-250-МАШ-6/5,3-Ц04



ЛЕГЕНДА

GAS ПОСТОЈЕЋИ ГАСОВОД

ПРОЈЕКТОВАНИ ГАСОВОД

НАПОМЕНА:
-радни притисак за челичну цев је до 16 bar

ТАЧКА	X	Y
1	5049616,970	7392436,312
T1	5042437,441	7392495,534
2	5049601,718	7392480,549

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: МАШИНСТВО

Одговорни пројектант:
Никола Нешковић, дипл.маш.инж.
лиценца број: **330 7250 04**

Сарадници:

Инвеститор пројекта:
ЈП" ВРБАС-ГАС "
Козјачка 3, Врбас

Наручилац пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
6/5.3 Пројекат измештања и заштите гасовода ЈП"ВРБАС-ГАС"

Унутрашња контрола:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

Цртеж:
СИТУАЦИЈА
укрштање пруге са гасоводом на стац. км 116+905,00

Размера: 1:500

Врста техн. док.: **ПГД**

датум: **04.2021.**

Цртеж бр. 2020-250-МАШ-6/5,3-Ц03

ЛЕГЕНДА

GAS — ПОСТОЈЕЋИ ГАСОВОД

ПРОЈЕКТОВАНИ ГАСОВОД

НАПОМЕНА:
-радни притисак за челичну цев је до 16 bar

ТАЧКА	X	Y
1	5049798,135	7392431,108
2	5049777,187	7392433,126
3	5049789,421	7392440,280
4	5049798,397	7392453,004

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: МАШИНСТВО

Одговорни пројектант:
Никола Нешковић, дипл.маш.инж.
лиценца број: **330 7250 04**

Сарадници:

Инвеститор пројекта:
ЈП" ВРБАС-ГАС "
Козјачка 3, Врбас

Наручилац пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
6/5.3 Пројекат измештања и заштите гасовода ЈП"ВРБАС-ГАС"

Унутрашња контрола:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

Цртеж:
СИТУАЦИЈА
колизија пруге са гасоводом од стац. км 117+038,93 до км 117+097,74

Размера: 1:500

Врста техн. док.: **ПГД**

датум: **04.2021.**

Цртеж бр. 2020-250-МАШ-6/5,3-Ц04

ЛЕГЕНДА

GAS ПОСТОЈЕЋИ ГАСОВОД

ПРОЈЕКТОВАНИ ГАСОВОД

НАПОМЕНА:
-радни притисак за челичну цев је до 16 bar

ТАЧКА	X	Y
1	5050111,021	7392457,118
T1	5050149,106	7392458,456
2	5050149,922	7392443,651

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: МАШИНСТВО

Одговорни пројектант:
Никола Нешковић, дипл.маш.инж.
лиценца број: **330 7250 04**

Сарадници:

Инвеститор пројекта:
ЈП" ВРБАС-ГАС "
Козјачка 3, Врбас

Наручилац пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
6/5.3 Пројекат измештања и заштите гасовода ЈП"ВРБАС-ГАС"

Унутрашња контрола:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

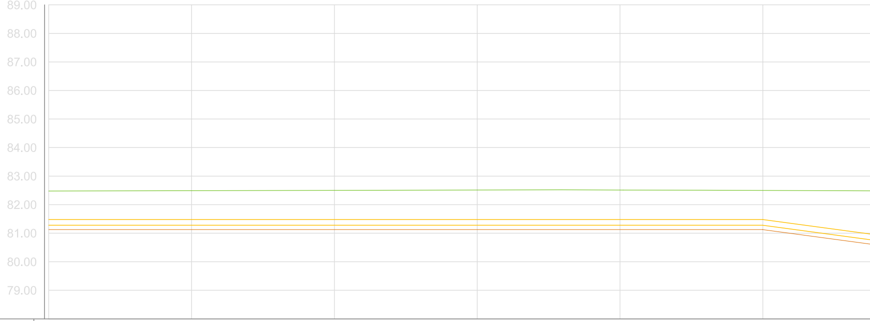
Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

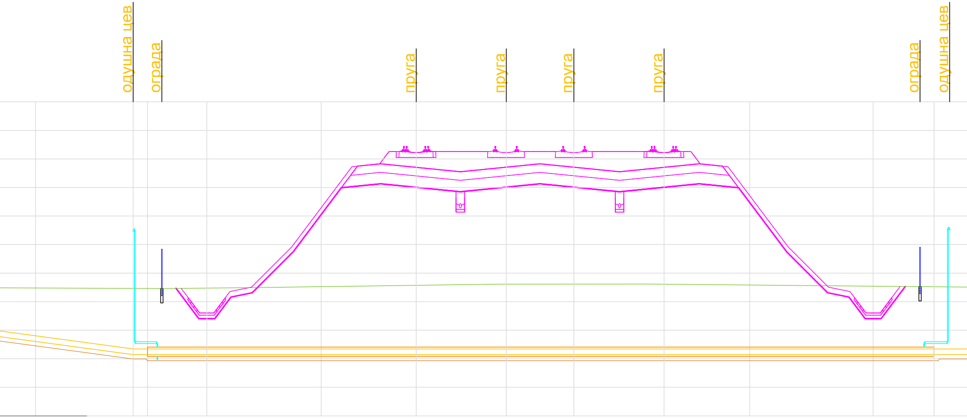
Цртеж:
СИТУАЦИЈА
колизија пруге са гасоводом од стац. км 117+404,26 до км 117+444,38

Размера: 1:500

Врста техн. док.:	датум:	Цртеж бр.
ПГД	**04.2021.**	2020-250-МАШ-6/5,3-Ц05



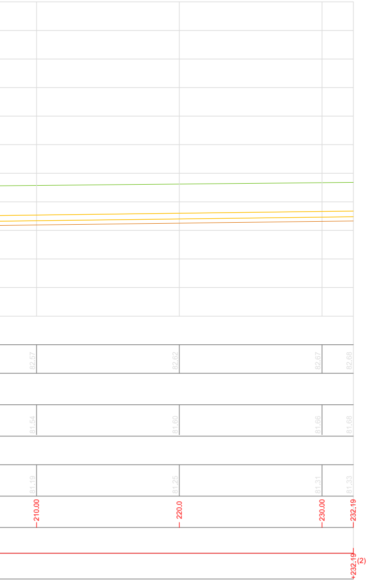
КОТА	Постојећег терена	82.48	82.49	82.50	82.51	82.51	82.50
	Планираног терена						
	Горње ивице гасовода Ø 200x18,2 mm	81.48	81.48	81.48	81.48	81.48	81.48
	Горње ивице заштитне цеви Ø 323,9x6,4 mm						
	Дна рова	81.13	81.13	81.13	81.13	81.13	81.13
Стационажа		m 0	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00
Скретање		+0.00 (1)					


одушна цев
ограда
пруга
пруга
пруга
пруга
ограда
одушна цев

82.48	82.46	82.46		82.47	82.52	82.57	82.61	82.62	82.61	82.58	82.54		82.52	
				81.60	85.29	87.22	87.22	87.22	87.22	85.71	81.60			
80.80	80.34	80.34		80.34	80.34	80.34	80.34	80.34	80.34	80.34	80.34		80.34	
		80.40		80.40	80.40	80.40	80.40	80.40	80.40	80.40	80.40		80.40	
80.45	79.99	79.93		79.93	79.93	79.93	79.93	79.93	79.93	79.93	79.93		79.93	
60.00	66.83	67.82	68.84	71.98	80.00	86.65	92.96	97.69	104.00	110.00	118.65	121.93	122.91	123.99

Lp=125.99

82.51
82.50
82.48
82.49
82.33
82.33
82.51
82.42
82.48
82.52
80.34
80.50
80.90
81.30
81.30
81.30
80.34
80.35
81.41
81.48
79.93
80.15
80.55
80.95
80.95
80.95
80.95
80.00
80.06
80.13
125.99
130.00
140.00
150.00
160.00
170.00
174.47
180.00
190.00
200.00
90.00°
+125.99
(T1)
Lp=106.20


82.57
82.62
82.67
82.68
81.54
81.60
81.66
81.68
81.19
81.25
81.31
81.33
210.00
220.0
230.00
232.19
+232.19
(2)

НАПОМЕНА:
Остали подужни профили са потребним елементима биће разрађени при изради Пројекта за извођење

03		
02		
01		
Број	Датум	Опис

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
SAOBRACAJNI INSTITUT
CIP
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: МАШИНСТВО

Одговорни пројектант:
Никола Нешковић, дипл.маш.инж.
лиценца број: **330 7250 04**

Сарадници:

Инвеститор пројекта:
vrbas gas
ЈП" ВРБАС-ГАС "
Козјачка 3, Врбас

Наручилац пројекта:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
6/5.3 Пројекат измештања и заштите гасовода
ЈП“ВРБАС-ГАС“

Унутрашња контрола:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

Цртеж:
Подужни профил
укрштања пруге са гасоводом на стац км. 113+316,61

Размера:
$1:\frac{200}{100}$

Врста техн. док.: **ПГД**
датум: **04.2021.**
Цртеж бр. 2020-250-МАШ-6/5.3-Ц06